

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CAMPUS GOVERNADOR VALADARES
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA VIDA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

Pedro Guilherme Pessoa

**Regeneração Óssea Guiada para Aumento Ósseo Horizontal de Rebordo
Usando Fibrina Rica em Plaquetas Associada a Enxertos Ósseos (Sticky
Bone): Revisão de Literatura**

Governador
Valadares 2023

Pedro Guilherme Pessoa

Regeneração Óssea Guiada para Aumento Ósseo Horizontal de Rebordo Usando Fibrina Rica em Plaquetas Associada a Enxertos Ósseos (Sticky Bone): Revisão de Literatura

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Odontologia, do Instituto de Ciências da Vida, da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Odontologia.

Orientadora: Prof^a. Dra. Alexa Magalhães Dias

Governador
Valadares 2023

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Guilherme Pessoa, Pedro.
Regeneração Óssea Guiada para Aumento Ósseo Horizontal de Rebordo Usando Fibrina Rica em Plaquetas Associada a Enxertos Ósseos (Sticky Bone): Revisão de Literatura / Pedro Guilherme Pessoa. -- 2023.
54 p. : il.

Orientadora: Alexa Magalhães Dias
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais, Faculdade de Odontologia, 2023.

1. Plasma Rico em Fibrina. 2. Sticky Bone. 3. Aumento de Rebordo Alveolar. 4. Enxerto Ósseo Alveolar. 5. Regeneração Óssea Guiada. I. Magalhães Dias, Alexa, orient. II. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

DECLARAÇÃO

Declaramos, para fins de comprovação, que o(a) discente **Pedro Guilherme Pessoa** apresentou trabalho de conclusão de curso intitulado "Uso da matriz de enxerto óssea enriquecida com fatores de crescimento autólogo (sticky bone) para aumento ósseo horizontal de rebordo", na data de 22 de Junho de 2023.

Governador Valadares, 22 de Junho de 2023.

Profa. Dra. Francielle Silvestre Verner

Coordenadora dos Trabalhos de Conclusão de Curso - Odontologia UFJF/GV

Prof. Dr. Cleverton Corrêa Rabelo

Coordenador do Curso de Odontologia UFJF/GV



Documento assinado eletronicamente por **Cleverton Correa Rabelo, Coordenador(a)**, em 23/06/2023, às 17:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Francielle Silvestre Verner, Professor(a)**, em 26/06/2023, às 15:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1332155** e o código CRC **D6C1FOC2**.

Referência: Processo nº 23071.924490/2023-06

SEI nº 1332155

Pedro Guilherme Pessoa

Regeneração Óssea Guiada para Aumento Ósseo Horizontal de Rebordo Usando Fibrina Rica em Plaquetas Associada a Enxertos Ósseos (Sticky Bone): Revisão de Literatura

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Odontologia, do Instituto de Ciências da Vida, da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Odontologia.

Aprovada em (dia) de (mês) de (ano)

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Alexa Magalhães Dias – Orientadora
Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares

Prof. Dr. Cleverton Correa Rabelo
Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares

Profa. Zayna Alzira Fonseca Godinho
Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares

Dedico este trabalho a meus pais Afonso e Iraci e aos meus avós
Sinizia, Eva e Lourenço.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida e por todo auxílio necessário durante esta árdua caminhada.

Agradeço a meus familiares e amigos por todo amor e apoio incondicional.

Agradeço à minha orientadora Alexa pelos conhecimentos compartilhados.

Agradeço a todos os professores e TAES que ao longo desses anos ofereceram todo aprendizado que me ajudou a me tornar um profissional.

Agradeço a meus amigos distantes que não estiveram presente em todo o tempo mas que de alguma forma me ajudaram, seja com palavras, a persistir e não desistir dos meus sonhos.

E por fim, agradeço meus companheiros e amigos de faculdade que compartilharam comigo esses anos e que em todos os momentos, sejam de estudos ou lazer, estiveram presente fazendo com que tudo fosse mais fácil.

“Ainda que eu falasse as línguas dos homens e dos anjos, e não tivesse amor, seria como o metal que soa ou como o címbalo que retine. E ainda que tivesse o dom de profecia, e conhecesse todos os mistérios e toda a ciência, e ainda que tivesse toda fé, de maneira tal que transportasse os montes, e não tivesse amor, nada seria.” (Bíblia sagrada. Tradução: João Ferreira de Almeida. 2º edição. São Paulo: Sociedade Bíblica do Brasil; 2008).

RESUMO

Os agregados plaquetários têm sido cada vez mais utilizados em cirurgias odontológicas devido a necessidade de um processo de cicatrização e regeneração tecidual eficaz. O Plasma Rico em Fibrina é uma fonte de fatores de crescimento, plaquetas e fibrina que auxiliam no processo de cicatrização. Esse agregado serve de base para a produção de outros biomateriais associados, como o sticky bone. A matriz de enxerto ósseo enriquecida com fatores de crescimento autólogo, também conhecida como sticky bone, é uma massa flexível e biologicamente ativa. A mesma consiste na combinação do plasma rico em fibrina com partículas ósseas de origem autógena e/ou xenógena. Essa matriz de enxerto ósseo, tem a capacidade de ser moldável, sendo facilmente adaptada a diferentes formas de defeitos ósseos. Portanto, essa técnica pode ser uma alternativa ao enxerto de osso em bloco e ao uso de telas de titânio, diminuindo a morbidade pós-operatória. Por ser de fácil aplicação e obtenção, muitos autores têm estudado as aplicações cirúrgicas do sticky bone e os resultados demonstram que o aumento horizontal do rebordo utilizando essa técnica pode ser realizado de forma previsível. No entanto, apesar de haver estudos promissores sobre o uso do sticky bone, falta evidência na literatura sobre seu sucesso clínico. Assim, para compreender o potencial regenerativo desta técnica são necessários um maior número de estudos randomizados, com diferentes materiais de enxerto e protocolos padronizados de obtenção do sticky bone.

Palavras-chave: Regeneração óssea guiada. Enxerto ósseo alveolar. Sticky bone. Aumento de rebordo alveolar. Plasma rico em fibrina

ABSTRACT

Platelet aggregates have been increasingly used in dental surgeries due to the need for an effective healing process and tissue regeneration. Platelet-Rich Fibrin is a source of growth factors, platelets and fibrin that aid in the healing process. This aggregate serves as the basis for the production of other associated biomaterials, such as sticky bone. The bone graft matrix enriched with autologous growth factors, also known as sticky bone, is a flexible and biologically active mass. It consists of the combination of platelet-rich fibrin with bone particles of autogenous and/or xenogeneic origin. This bone graft matrix has the ability to be moldable, being easily adapted to different forms of bone defects. Therefore, this technique can be an alternative to block bone grafting and the use of titanium meshes, reducing post-operative morbidity. Because it is easy to apply and obtain, many authors have studied the surgical applications of sticky bone and the results demonstrate that horizontal ridge augmentation using this technique can be performed in a predictable manner. However, although there are promising studies on the use of sticky bone, there is a lack of evidence in the literature about its clinical success. Thus, to understand the regenerative potential of this technique, a greater number of randomized studies are needed, with different graft materials and standardized protocols for obtaining the sticky bone.

Keywords: Guided bone regeneration. Alveolar bone grafting. Sticky bone. Alveolar ridge augmentation. Platelet-rich fibrin.

LISTA DE

Figura 1	- Coleta de sangue venoso da veia cefálica.....	25
Figura 2	- PRF após centrifugação.....	26
Figura 3	- Removendo a parte vermelha do coágulo PRF.....	27
Figura 4	- Coágulos de PRF.....	28
Figura 5	- Fases da preparação do L-PRF com auxílio de uma gaze.....	29
Figura 6	- Aspiração do sobrenadante de i-PRF.....	30
Figura 7	- Preparo do sticky bone.....	31
Figura 8	Protocolos de obtenção do sticky bone.....	32

-

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Principais Agregados Plaquetários...	18
Tabela 2	- Estudos sobre o uso de sticky bone para o aumento horizontal de rebordo...	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A-PRF	Plasma rico em fibrina avançada
CFA	Cola de fibrina autóloga
i-PRF	Plasma rico em fibrina injetável
L-PRF	Plasma rico em fibrina e leucócitos
L-PRP	Plasma rico em plaquetas e leucócitos
LP-PRP	Plasma rico em plaquetas e pobre em leucócitos
P-PRP	Plasma rico em plaquetas puro
PPP	Plasma pobre em plaquetas
PRF	Plasma rico em fibrina
PRP	Plasma rico em plaquetas
PTFE	Poli-tetra-fluor-etileno
ROG	Regeneração óssea guiada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	OBJETIVOS.....	15
2.1	OBJETIVOS GERAIS.....	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3	METODOLOGIA.....	15
4	ARTIGO CIENTÍFICO.....	14
2.1	INTRODUÇÃO.....	18
2.2	METODOLOGIA	18
2.3	REVISÃO DE LITERATURA	19
2.3.1	Agregados Plaquetários.....	19
2.3.2	Técnicas de obtenção do Plasma Rico em Fibrina (PRF).....	22
2.3.3	Preparação da matriz de enxerto ósseo enriquecida com fatores	
2.3.4	de crescimento autólogo (sticky bone).....	27
	Resultados e Discussões.....	30
3	Considerações Finais.....	38
4	Referencias.....	39
5	CONCLUSÃO.....	45
5	REFERÊNCIAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

A implantodontia é uma ciência reabilitadora que promove função e estética através do implante dentário. Um dos maiores desafios dessa especialidade têm sido a regeneração e a enxertia óssea para aumento de volume e altura do rebordo alveolar. Os pacientes que são acometidos com a perda dentária geralmente passam por um processo de degeneração óssea, que resulta em atrofia do alvéolo, levando a necessidade de reconstrução óssea (1,2).

A literatura descreve que, em até 6 meses após a perda do elemento dentário, ocorre a redução de 29 a 63% do volume ósseo horizontal mandibular ou maxilar (3). Essa redução pode ser exacerbada e é cumulativa, podendo dificultar o tratamento protético convencional. Nesses casos, procedimentos de enxertia e instalação de implantes dentários são uma alternativa (4,5).

Muitos materiais e técnicas cirúrgicas têm sido desenvolvidos para recuperação de tecidos destruídos pela perda dentária. As técnicas mais utilizadas para regeneração do alvéolo são a regeneração óssea guiada (ROG) e o enxerto com osso autólogo. Essas técnicas direcionam a formação de novo osso no local do reparo (6,7). E apesar do enxerto com osso autógeno ser considerado o padrão ouro, resulta em maior desconforto para o paciente, pois requer a coleta de osso em área doadora intra ou extra-oral, o que aumenta muito a morbidade pós-operatória e os custos do tratamento (8,9).

Nesse contexto, o enxerto xenógeno têm sido largamente empregado durante os procedimentos de enxertia. No entanto, este sozinho pode não apresentar fatores e componentes biológicos que induzem a osteogênese, o que leva a necessidade do enriquecimento com fatores de crescimento autólogo que promovem maiores taxas de osteoindução, remodelação e aumento da espessura óssea (10).

Diante disso, tem crescido o uso de agregados plaquetários que promovem a rápida cicatrização de feridas devido a presença de fatores de crescimento, plaquetas e fibrinas (11,12).

As formas mais utilizadas dos concentrados plaquetários atualmente são o PRF (plasma rico em fibrina), o A-PRF (plasma rico em fibrina avançada) e o i-PRF (plasma rico em fibrina injetável). Essas formas são diferenciadas através dos protocolos de centrifugação, sendo o i-PRF a forma mais recente e mais utilizada

para a produção de biomateriais de enxerto, devido a sua praticidade e facilidade de interação com biomateriais ósseos (13).

A associação dos agregados plaquetários a biomateriais têm sido estudada de forma a aprimorar as técnicas cirúrgicas e obter melhores resultados operatórios. Sendo assim, com o avanço dos estudos, foi proposto a técnica de uso da matriz de enxerto ósseo enriquecido com fatores de crescimento autólogo, também conhecida como sticky bone ou osso pegajoso (14).

O sticky bone pode ser composto de osso autógeno particulado e/ou de biomateriais de origem xenógena (derivado de bovinos), que são associados a fatores de crescimento oriundos da polimerização da fibrina autóloga, proveniente do sangue do paciente (8,13).

O uso do sticky bone em cirurgias de enxerto é uma alternativa promissora, sendo obtido através da aglutinação de biomateriais ósseos associados à concentrados de plaquetas ricos em fatores de crescimento, formando uma matriz flexível capaz de se moldar a área do defeito ósseo e, ao mesmo tempo de limitar o micro e macro movimento do enxerto. Ademais, os fatores de crescimento que estão presentes auxiliam o processo de neoformação de vasos e de tecido ósseo. Além disso, o sticky bone possui um arcabouço de fibrina que oferta células leucocitárias e outras células imunológicas que participam do processo de cicatrização, contribuindo para que ocorra uma regeneração otimizada (14).

Apesar de haver muitas possibilidades de uso clínico, a técnica do sticky bone ainda é pouco difundida entre os implantodontistas. Assim, este trabalho buscou revisar a literatura sobre os diferentes tipos de derivados de plaquetas autólogas e os resultados do uso da técnica sticky bone para aumento ósseo horizontal de rebordo.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

Apresentar um estudo de revisão de literatura sobre o uso do sticky bone para o aumento de rebordo horizontal

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Estudo de revisão bibliográfica sobre o sticky bone, sua produção a partir de agregados plaquetários em associação com enxerto ósseo de origem autóloga e/ou xenóloga e sua função no aumento do rebordo horizontal

3 METODOLOGIA

Trabalho realizado em forma de artigo científico a ser enviado para publicação no periódico Odontologia Clínico-Científica/ Scientific-Clinical Odontology. A estruturação do artigo baseou-se nas instruções aos autores preconizadas pelo periódico

4 ARTIGO CIENTÍFICO

Artigo científico a ser enviado para publicação no periódico Odontologia Clínica-Científica/ Scientific-Clinical Odontology. A estruturação do artigo baseou-se nas instruções aos autores preconizadas pelo periódico (ANEXO A).

Regeneração Óssea Guiada para Aumento Ósseo Horizontal de Rebordo Usando Fibrina Rica em Plaquetas Associada a Enxertos Ósseos (Sticky Bone): Revisão de Literatura

Guided Bone Regeneration for Horizontal Bone Ridge Augmentation Using Platelet-Rich Fibrin Associated with Bone Grafts (Sticky Bone): Literature Review

Pedro Guilherme Pessoa¹. Alexa Magalhães Dias².

1. Graduando do curso de Odontologia pela Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Governador Valadares UFJF/GV - Governador Valadares, MG, Brasil.
2. Professora adjunto do Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Governador Valadares UFJF/GV - Governador Valadares, MG, Brasil.

RESUMO

Os agregados plaquetários têm sido cada vez mais utilizados em cirurgias odontológicas devido a necessidade de um processo de cicatrização e regeneração tecidual eficaz. O Plasma Rico em Fibrina é uma fonte de fatores de crescimento, plaquetas e fibrina que auxiliam no processo de cicatrização. Esse agregado serve de base para a produção de outros biomateriais associados, como o sticky bone. A matriz de enxerto ósseo enriquecida com fatores de crescimento autólogo, também conhecida como sticky bone, é uma massa flexível e biologicamente ativa. A mesma consiste na combinação do plasma rico em fibrina com partículas ósseas de origem autógena e/ou xenógena. Essa matriz de enxerto ósseo, tem a capacidade de ser moldável, sendo facilmente adaptada a diferentes formas de defeitos ósseos.

Portanto, essa técnica pode ser uma alternativa ao enxerto de osso em bloco e ao uso de telas de titânio, diminuindo a morbidade pós-operatória. Por ser de fácil aplicação e obtenção, muitos autores têm estudado as aplicações cirúrgicas do sticky bone e os resultados demonstram que o aumento horizontal do rebordo utilizando essa técnica pode ser realizado de forma previsível. No entanto, apesar de haver estudos promissores sobre o uso do sticky bone, falta evidência na literatura sobre seu sucesso clínico. Assim, para compreender o potencial regenerativo desta técnica são necessários um maior número de estudos randomizados, com diferentes materiais de enxerto e protocolos padronizados de obtenção do sticky bone.

Palavras-chave: Regeneração óssea guiada. Enxerto ósseo alveolar. Sticky bone. Aumento de rebordo alveolar. Plasma rico em fibrina

ABSTRACT

Platelet aggregates have been increasingly used in dental surgeries due to the need for an effective healing process and tissue regeneration. Platelet-Rich Fibrin is a source of growth factors, platelets and fibrin that aid in the healing process. This aggregate serves as the basis for the production of other associated biomaterials, such as sticky bone. The bone graft matrix enriched with autologous growth factors, also known as sticky bone, is a flexible and biologically active mass. It consists of the combination of platelet-rich fibrin with bone particles of autogenous and/or xenogeneic origin. This bone graft matrix has the ability to be moldable, being easily adapted to different forms of bone defects. Therefore, this technique can be an alternative to block bone grafting and the use of titanium meshes, reducing post-operative morbidity. Because it is easy to apply and obtain, many authors have studied the surgical applications of sticky bone and the results demonstrate that horizontal ridge augmentation using this technique can be performed in a predictable manner. However, although there are promising studies on the use of sticky bone, there is a lack of evidence in the literature about its clinical success. Thus, to understand the regenerative potential of this technique, a greater number of randomized studies are needed, with different graft materials and standardized protocols for obtaining the sticky bone.

Keywords: Guided bone regeneration. Alveolar bone grafting. Sticky bone. Alveolar ridge augmentation. Platelet-rich fibrin.

INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios da implantodontia têm sido a regeneração e a enxertia óssea para aumento de volume e altura do rebordo alveolar. Os pacientes que são acometidos com a perda dentária, geralmente passam por um processo de degeneração óssea, fazendo com que o alvéolo seja atrofiado, levando a necessidade de sua reconstrução (1,2). As técnicas mais utilizadas para regeneração do alvéolo são a regeneração óssea guiada (ROG) e o enxerto com osso autólogo (3,4).

Muitos materiais e técnicas cirúrgicas foram desenvolvidos para recuperação de tecidos destruídos pela doença periodontal e perdas dentárias. O enxerto ósseo pode ou não estar associado a algum agregado plaquetário, como o PRF (Plasma Rico em Fibrina) ou PRP (Plasma Rico em Plaquetas). Esses agregados promovem a rápida cicatrização de feridas e possibilitam um tratamento mais rápido devido a presença de fatores de crescimento, plaquetas e fibrinas que contribuem para um melhor pós-operatório, reduzem o tempo de trabalho e conseqüentemente aumentam a satisfação do paciente (5,6).

A associação desses agregados é estudada de forma a aprimorar as técnicas cirúrgicas e obter um aperfeiçoamento dos resultados operatórios. Sendo assim, com o avanço dos estudos, alguns pesquisadores desenvolveram e propuseram novas técnicas de enxertia óssea associadas aos concentrados plaquetários. Foi introduzido um novo conceito de matriz de enxerto ósseo, conhecido como sticky bone. Sua obtenção ocorre a partir da utilização de partículas ósseas associadas a uma rede de fibrina com grande concentrado de fatores de crescimento (7).

A literatura descreve que a perda de elementos dentários causam uma redução horizontal entre 29 e 63% do volume mandibular e maxilar, em até 6 meses após a perda do dente (8). Essa redução do volume ósseo dificulta o tratamento protético convencional, o que justifica o tratamento com implantes associado a enxertos com osso de origem autóloga (9,10). No entanto, essa técnica pode conter desvantagens pois o enxerto autógeno pode causar morbidade no paciente após a cirurgia de coleta,

podendo afetar o grau de satisfação do paciente, além de resultar em certa debilitação para o mesmo (11,12).

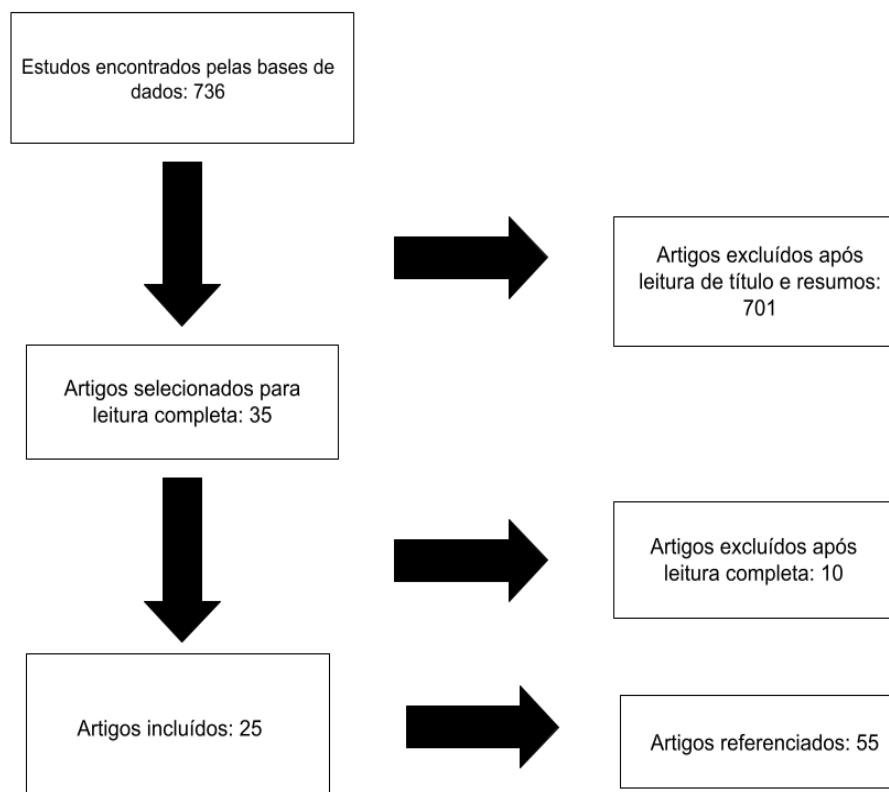
O sticky bone é uma alternativa para o uso de biomateriais de origem xenógena e também sintética, pois apresenta um custo barato de coleta em relação a materiais de origem cadavérica e reduzem o excesso de cirurgias no paciente. O sangue coletado para produção do sticky bone associado aos agregados plaquetários com fatores de crescimento também não gera custos elevados e sua manipulação é simples (11,13).

O enxerto de origem bovina sozinho pode não apresentar fatores e componentes biológicos que induzem a osteogênese, causando um retardo na cicatrização o que leva a necessidade do enriquecimento com fatores de crescimento autólogo que promovem maiores taxas de osteoindução, remodelação óssea e aumento da espessura (14). O uso do sticky bone se mostra uma excelente opção para cirurgias de enxerto. É obtido através da aglutinação de biomateriais ósseos associados à concentrados plaquetários ricos em fatores de crescimento como VEGD e Fator de Crescimento Derivado de Plaquetas (PDGF), formando uma matriz flexível capaz de se moldar em áreas irregulares servindo como uma barreira protetora para o periósteo e alvéolo, tanto internamente quanto externamente, limitando micro e macro movimentos. Ademais, os fatores presentes auxiliam o processo de neoformação de vasos e osso e, a presença do arcabouço de fibrina impulsiona células leucocitárias e outras células imunológicas que participam do processo cicatrizador e contribuem para um processo reabilitador otimizado (15).

Apesar de haver muitas possibilidades de uso clínico, a técnica do sticky bone ainda é pouco difundida entre os implantodontistas. Assim, este trabalho buscou revisar a literatura sobre os diferentes tipos de derivados de plaquetas autólogas e os resultados do uso da técnica sticky bone para aumento ósseo horizontal de rebordo.

METODOLOGIA

Para realização dessa revisão foram realizadas buscas nas bases de dados PubMed, Google Scholar e Web of Science, utilizando os seguintes descritores: “*platelet-rich fibrin*” AND “*sticky bone*” OR “*alveolar bone grafting*” AND “*sticky bone*” OR “*guided bone regeneration*” AND “*sticky bone*” AND “*alveolar ridge augmentation*” OR “Alveolar ridge augmentation” AND “*sticky bone*”. Foram encontrados 736 artigos (Pubmed = 30; Google Scholar = 678; Web of Science = 28) em inglês. Foram incluídos artigos publicados em inglês, que abordavam conceitos relacionados aos agregados plaquetários e a regeneração óssea guiada para aumento ósseo horizontal de rebordo utilizando fibrina rica em plaquetas associada a enxertos ósseos (Sticky Bone). Após a exclusão dos artigos duplicados e a leitura dos títulos e resumos, apenas 35 artigos obedeciam os critérios de inclusão. Em seguida, foi realizada a leitura completa dos artigos e ao final foram selecionados 11 artigos sobre o uso do sticky bone para aumento horizontal de rebordo, sendo 9 estudos clínicos e 2 relatos de casos clínicos. Para compor este trabalho foram selecionados também 14 estudos de revisão e utilizados artigos associados ao tema.



REVISÃO DA LITERATURA

Agregados Plaquetários

Os agregados de plaquetas são derivados do sangue e contêm citocinas, fatores de crescimento, fibrina, leucócitos e plaquetas autógenas que desempenham um papel importante na regeneração tecidual ao possibilitar a angiogênese, quimiotaxia, síntese da matriz extracelular, proliferação e diferenciação celular (16).

Esses agregados também auxiliam na cicatrização de feridas, contribuindo para uma regeneração óssea e tecidual mais rápida e eficaz. Sua obtenção é através da coleta do sangue do paciente, seguida da centrifugação para separar as partes biológicas requeridas (5). Os concentrados de plaquetas utilizados na regeneração tecidual variam de acordo com o modo de preparo. As diferenças podem ser atribuídas a velocidade e tempo de centrifugação, produtos químicos adicionados, sobrenadantes resultantes e seus precipitados. Essas variações causam diferenças na rede de fibrina, conteúdo de leucócitos e fatores de crescimento derivados das plaquetas. Portanto, existem vários tipos de produtos plaquetários (16). A tabela 1 resume as características dos principais concentrados de plaquetas.

Tabela 1: Principais Agregados Plaquetários

	Agregado	Tubo utilizado	Protocolo de Centrifugação	Indicação Clínica
1ª GERAÇÃO	Plasma rico em Plaquetas (PRP)	Tubo de plástico ou vidro na presença de citrato de sódio.	Sangue misturado a anticoagulante e centrifugado a 2400 rpm por 10 min. A fase contendo plasma e poucos eritrócitos é centrifugada a 3.600 rpm por 15 min e o sobrenadante constitui o PRP.	Lesões nervosas periféricas, alvéolo pós extração de terceiro molar impactado, tratamento de fenda palatina alveolar e lesões de tecidos moles.
	Fibrina Rica em Plaquetas (PRF) e Fibrina Rica em Plaquetas e Leucócitos (L-PRF)	Tubo de plástico revestido por sílica	2700 rpm por 12 min ou 3000 rpm por 10 min.	Associação com enxerto, tratamento de recessões gengivais, cirurgia de implantes, após extração dentária, entre outros.
TÉCNICAS ATUAIS	Fibrina Rica em Plaquetas – Avançada (A-PRF)	Tubo de vidro sem revestimento	1500 rpm por 14 min.	A redução da velocidade de rotação preservou os glóbulos brancos potencializando o efeito do PRF
	Fibrina Rica em Plaquetas – injetável (i-PRF)	Tubo de plástico	700 rpm por 3 min.	Pode ser usado para obter o sticky bone, cirurgias de levantamento de seio, preservação de alvéolo, etc.

Em 1954, o termo plasma rico em plaquetas (PRP) foi utilizado pela primeira vez por Kingsley, para se referir aos concentrados de trombócitos presentes na coagulação sanguínea, dando início a primeira geração de agregados plaquetários (17). Em 1986, estudos clínicos demonstraram que os concentrados de plaquetas promoviam cicatrização e regeneração quando utilizados em úlceras cutâneas, sendo nomeados de "fatores de cicatrização de feridas derivados de plaquetas" (18). O termo PRP começou a ser utilizado quando Whitman desenvolveu um gel de fibrina que foi posteriormente manipulado e aprimorado por Marx (19,20).

O PRP é ativado pela trombina bovina e sua forma final também é chamada de gel de fibrina. Os resultados a longo prazo demonstram que há muitas limitações quanto ao uso do PRP. A técnica requer o uso de anticoagulantes, como a trombina bovina ou o cloreto de cálcio (CaCl_2), os quais reduzem muito o processo de cicatrização durante a fase de regeneração. Além disso, a obtenção do PRP é tecnicamente complicada devido à presença de várias fases de separações e, pode levar mais de 1 hora para sua obtenção (16).

Devido a essas limitações, Choukroun e outros pesquisadores, desenvolveram uma forma de agregados que foi nomeada de plasma rico em fibrina (PRF) - um concentrado de plaquetas de segunda geração que não necessitava do uso de anticoagulantes e eram produzidos através de um único ciclo de centrifugação. O PRF é um produto plaquetário que permite a formação de fatores de crescimento e membranas ricas em plaquetas. Mais tarde, surgiu o L-PRF que consiste no plasma rico em fibrina com alta concentração de leucócitos (21,16).

Algumas classificações foram surgindo separando os agregados em 4 grupos principais que variam de acordo com suas características ligadas a fibrina ou as células (leucócitos): Plasma rico em plaquetas puro (P-PRP) ou plasma rico em

plaquetas pobre em leucócitos (LP-PRP); Plasma rico em fibrina puro (P-PRF) ou Plasma rico em fibrina pobre em leucócitos; Plasma rico em plaquetas e leucócitos (L-PRP); Plasma rico em fibrina e leucócitos (L-PRF) (22). O PRF é considerado mais vantajoso que o PRP, pois tem custo mais baixo e menor tempo de preparo. Além disso, não necessita de anticoagulante e possui um arcabouço de fibrina que libera de forma lenta e gradual os fatores de crescimento e citocinas (23). Ademais, o PRF por ser um material autólogo sem anticoagulantes, apresenta maior compatibilidade e praticamente nenhuma reação imune indesejada (22,24,25).

O PRF produzido de acordo com o protocolo padrão contém todos os componentes encontrados no sangue normal, sendo composto principalmente por plaquetas, fibrina, fatores de crescimento plaquetário, citocinas, leucócitos, células-tronco, monócitos, linfócitos T e B, células neutrofílicas e granulócitos (16).

A presença da fibrina confere ao PRF a capacidade de atrair e coletar células regenerativas para os locais do defeito, incluindo leucócitos, macrófagos, neutrófilos e plaquetas. Além disso, a fibrina atua como um reservatório de fatores de crescimento que são liberados ao longo do tempo (entre 10 a 14 dias). Em todas as aplicações clínicas conhecidas, o PRF aumenta a neovascularização e acelera a cicatrização de feridas devido à sua capacidade de se defender contra o ambiente infeccioso da cavidade oral. Assim, o PRF simultaneamente suporta a angiogênese, confere imunidade e cobertura de tecido epitelial (16).

Recentemente, foi sugerido um novo protocolo de PRF, denominado de Plasma Rico em Fibrina Avançado ou Fibrina Rica em Plaquetas Avançada (A-PRF), o qual é considerado uma evolução natural do PRF original. Nessa nova formulação de PRF, a velocidade de centrifugação é reduzida para 1500 rpm durante 14 minutos. Essa redução resultou na presença de um maior número de células, como macrófagos e monócitos e numa distribuição mais uniforme de leucócitos pela matriz de fibrina (26, 16).

O PRF se dissolve lentamente após o uso, mas se mantém estável por um tempo desejável, preservando a matriz de fibrina e permitindo maior vida útil das citocinas e maior concentração de plaquetas, leucócitos e células-tronco circulantes incorporadas à matriz. Conseqüentemente, os fatores de crescimento são liberados

lentamente no local da cirurgia, persistindo de 7 a 28 dias durante a cicatrização da ferida (27).

Um estudo demonstrou que o PRP, o PRF e o A-PRF são capazes de liberar fatores de crescimento ao longo do tempo. No entanto, o PRP libera altos níveis de fatores de crescimento em tempos muito precoces, enquanto o PRF e o A-PRF possuem uma liberação gradual dos fatores de crescimento até um período de 10 dias. Por outro lado, o A-PRF apresenta uma liberação significativamente maior de fatores de crescimento ao longo do tempo, quando comparado ao PRF padrão, podendo ser clinicamente mais benéfico para uso em procedimentos regenerativos (23).

Em 2014, foi proposto um novo agregado plaquetário, no qual o PRF é centrifugado de forma mais lenta e em tubos de ensaio de plástico resultando numa composição mais fluida do agregado, chamada de i-PRF. Esse agregado contém grandes quantidades de leucócitos e promove a regeneração de tecidos moles e duros (26,28).

Os estudos têm revelado que o i-PRF induz a regeneração tecidual intrínseca por meio da ativação e indução de células tronco mesenquimais, gerando uma diferenciação osteogênica local (29,30). Há também relatos na literatura, de atividades anti inflamatórias e antimicrobianas do i-PRF contribuindo para um reparo tecidual acelerado (31,32).

Técnicas de obtenção do Plasma Rico em Fibrina (PRF)

O protocolo de obtenção do PRF foi desenvolvido na França no ano de 2000. Cerca de 10 ml de sangue venoso do paciente é coletado e centrifugado em tubos plásticos revestidos de vidro sem anticoagulante (Figura 1). O PRF é obtido após centrifugação a 2.700 rpm por 12 min ou a 3.000 rpm por 10 min (5).



Figura 1. Coleta de sangue venoso da veia cefálica (16).

Após a centrifugação são formadas três camadas visíveis e separadas no tubo: plasma pobre em plaquetas (PPP) na região superior, coágulo de PRF na região central e glóbulos vermelhos na região inferior, como pode ser visualizado na figura 2 (33,34).

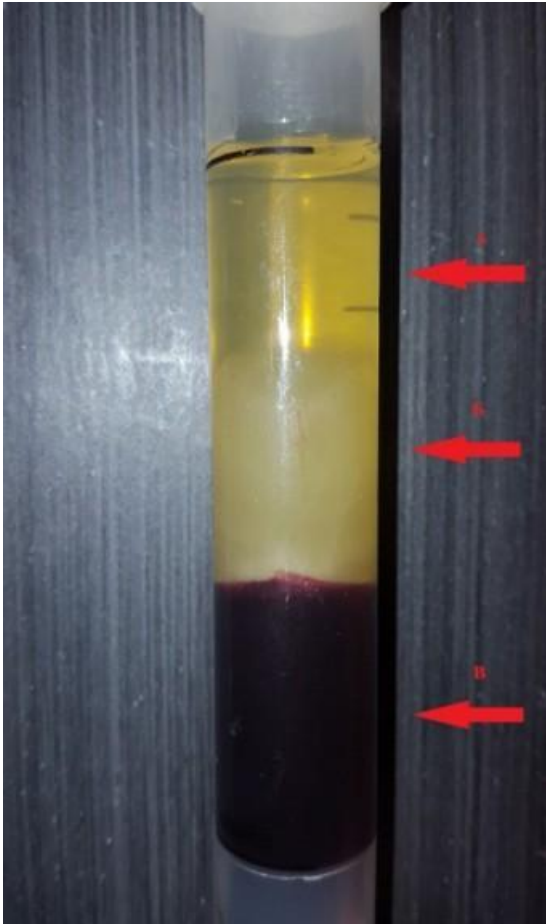


Figura 2. Após a centrifugação obtém-se 3 camadas: a) o sobrenadante é o plasma acelular (parte superior); b) coágulo de fibrina no meio do tubo; c) glóbulos vermelhos na parte inferior (27).

O coágulo de PRF é separado da parte inferior, que contém os glóbulos vermelhos através de uma tesoura (Figura 3). Após, é colocado em descanso por 10 minutos numa caixa própria de PRF. Em seguida o agregado é prensado por uma tampa para criar uma membrana de fibrina (Figura 4) (35,34).

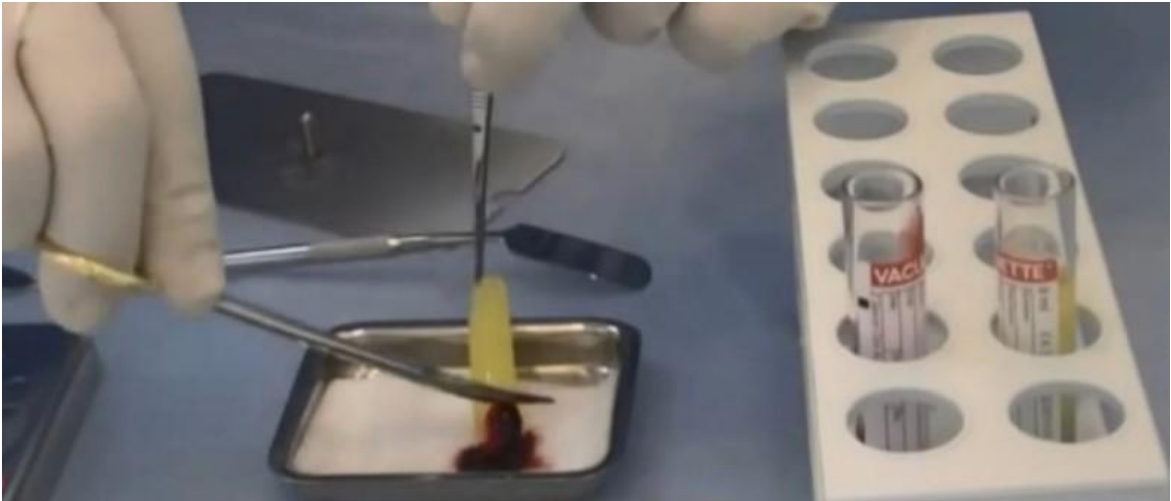


Figura 3. Removendo a parte vermelha do coágulo PRF (27).

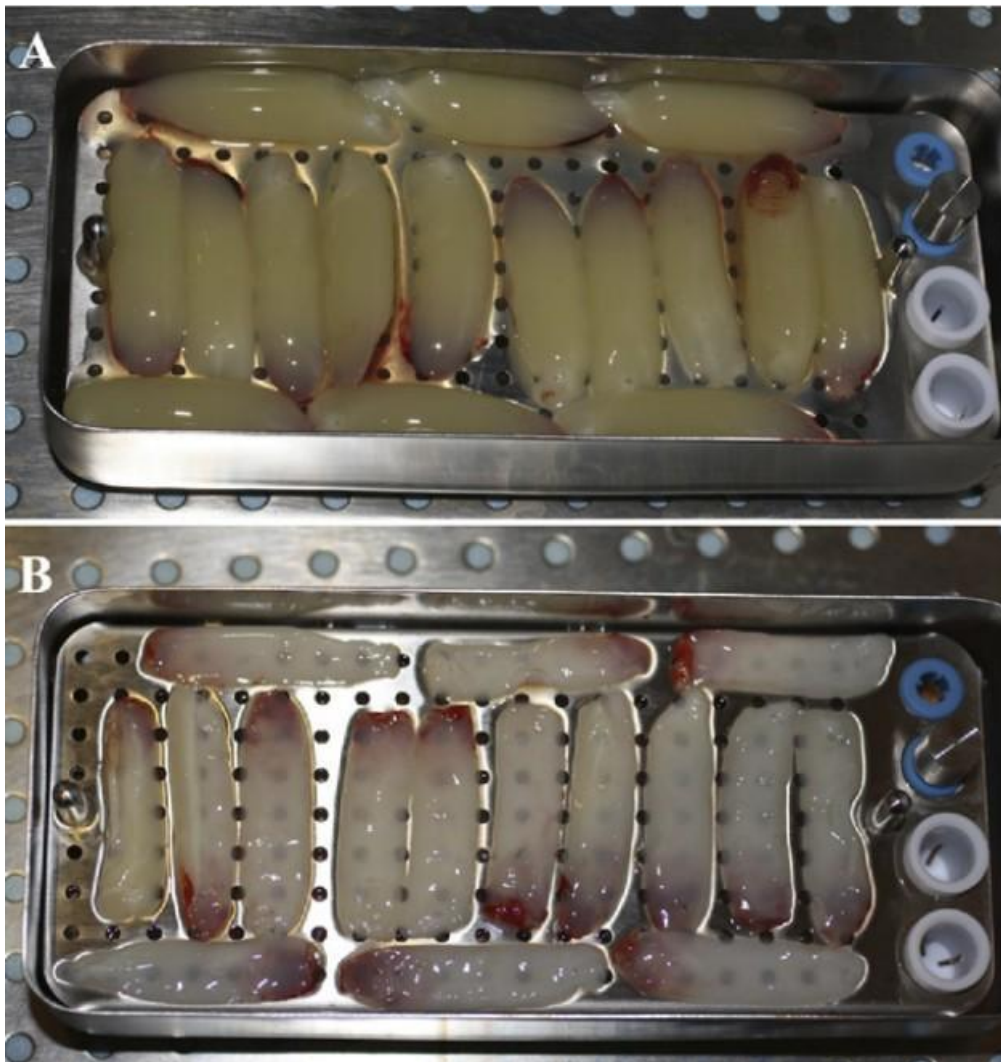


Figura 4. A) Coágulos de PRF mantidos na Caixa de PRF; B) Coágulos prensados e transformados em membranas que permanecem protegidas no ambiente úmido e estéril da caixa (36).

O coágulo de PRF também pode ser comprimido por uma gaze até formar uma membrana (Figura 5) (37). No entanto, a caixa de PRF é um dispositivo que permite a preservação do coágulo em ambiente úmido e estéril por até uma hora. É possível fundir duas ou mais membranas para criar uma membrana bioativa de maiores dimensões. Além disso, a membrana L-PRF também pode ser cortada e adaptada, sendo suficientemente flexível para se moldar a diferentes áreas (34).

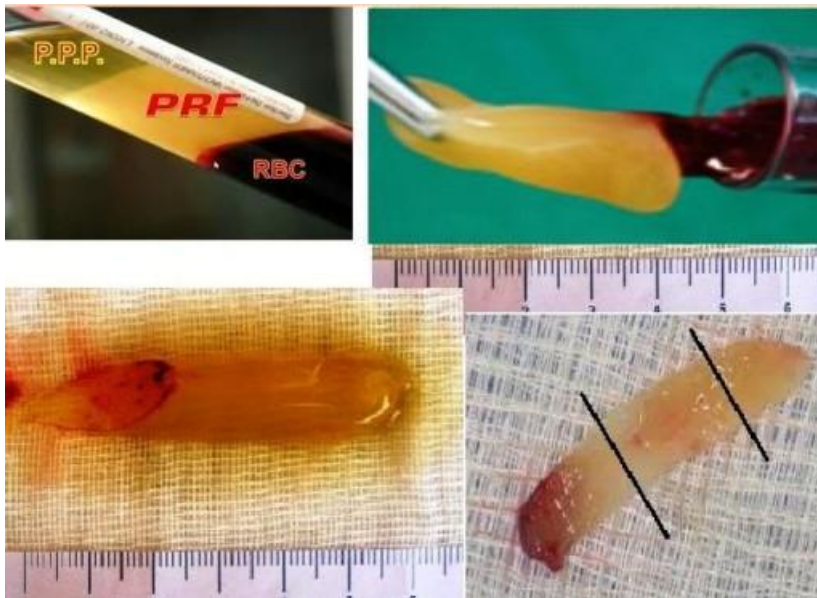


Figura 5. Fases da preparação do L-PRF com auxílio de uma gaze (34).

Além das formulações padrão, o PRF também pode ser obtido na forma injetável (i-PRF). Para preparação do i-PRF, o sangue é coletado e centrifugado por 3 a 8 minutos a 700 rpm até formar um sobrenadante na parte superior do tubo. Após esse processo, posiciona uma seringa com a agulha no interior do tubo de plástico e com o bisel até o meio do sobrenadante. Em seguida, é feita a aspiração do líquido até que os glóbulos vermelhos posicionados abaixo do sobrenadante de PRF chegue ao nível do bisel da agulha (Figura 6)(27,38). É importante ressaltar que o i-PRF permanece de forma líquida de 10 a 15 minutos e, após esse tempo, o agregado coagula (39,27).



Figura 6. Aspiração do sobrenadante de i-PRF (27).

Preparação da matriz de enxerto ósseo enriquecida com fatores de crescimento autólogo (sticky bone)

A fabricação da matriz de enxerto ósseo enriquecido com fatores de crescimento e cola de fibrina autóloga foi demonstrada por Sohn (2010). A técnica consiste na combinação do plasma rico em fibrina com partículas ósseas de origem humana e/ou bovina (15). Essa matriz de enxerto ósseo, também conhecida como sticky bone ou “osso pegajoso”, é uma massa flexível e biologicamente ativa. Portanto, tem a capacidade de ser moldável, sendo facilmente adaptada a diferentes formas de defeitos ósseos (15,40). Essa característica impede o micro e macro movimento do osso enxertado e mantém o volume de osso aumentado durante o período de cicatrização.

Antes da realização da cirurgia é coletado de 20-60 centímetros cúbicos (CC) de sangue venoso no antebraço do paciente. O sangue é dividido em um a dois tubos de plástico não revestidos de sílica para obter a cola de fibrina autóloga, que formará o osso pegajoso (7). O tempo de centrifugação pode variar de 2 a 12 minutos. Após a centrifugação, o tubo irá apresentar 2 camadas diferentes. A camada superior é formada pela cola de fibrina autóloga (CFA) e os glóbulos vermelhos constituirão a camada inferior que será descartada. A CFA é aspirada e

misturada ao osso particulado. Após 5 a 10 minutos ocorre a polimerização do agregado, formando o sticky bone ou osso pegajoso (7).

O sticky bone também pode ser preparado usando o PRP, o PRF e o i-PRF. Todas essas formulações estão em estado líquido e são preparadas de acordo com diferentes protocolos. De fato, existem diferentes formas de produção do sticky bone. Mais recentemente, o PRF líquido tem sido frequentemente utilizado como fonte natural de fibrinogênio para preparar osso pegajoso (41). O i-PRF é misturado ao enxerto ósseo e devido aos processos de coagulação fisiológica, a mistura torna-se gelatinosa após o tempo de polimerização do agregado (Figura 7).

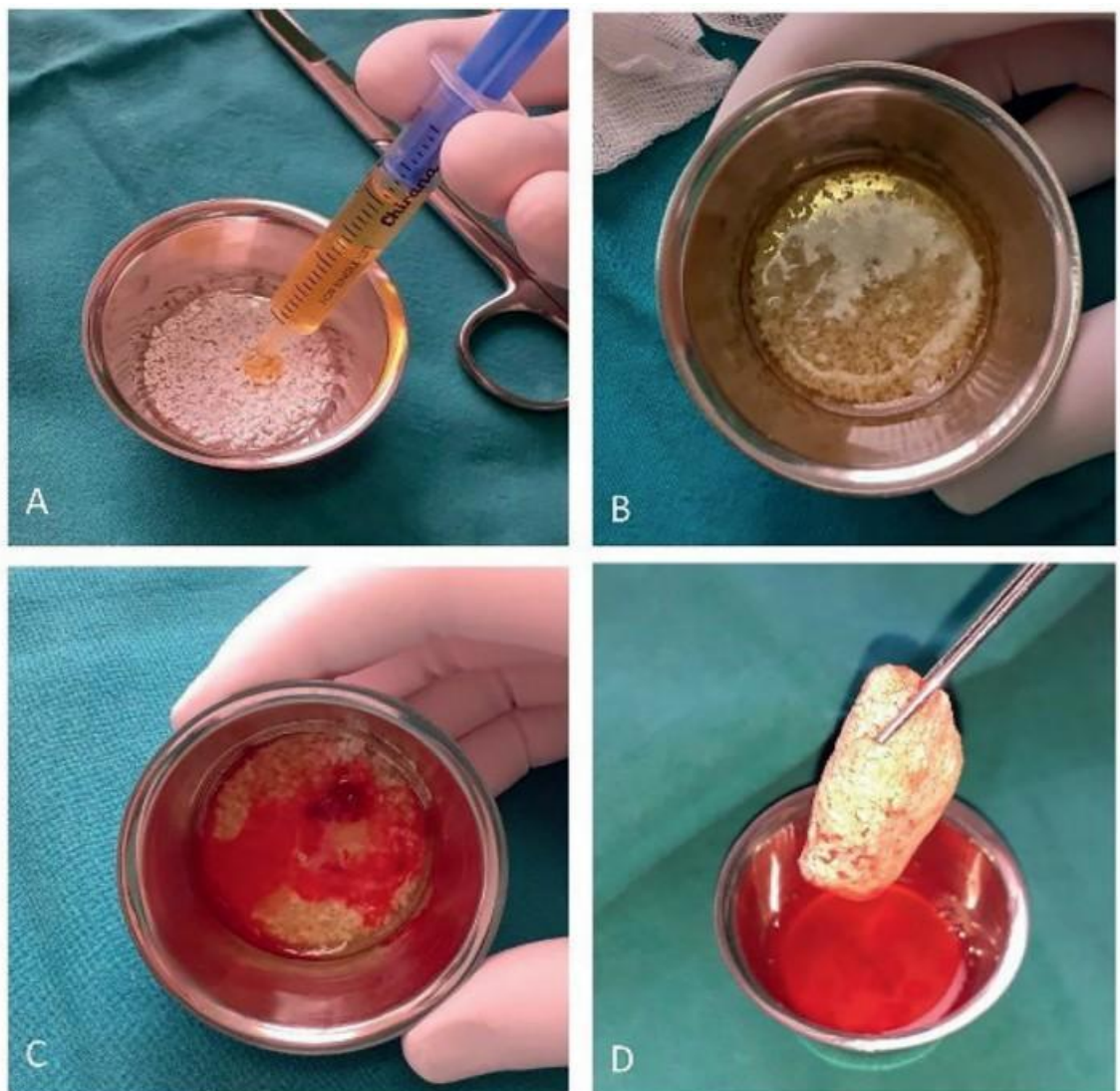
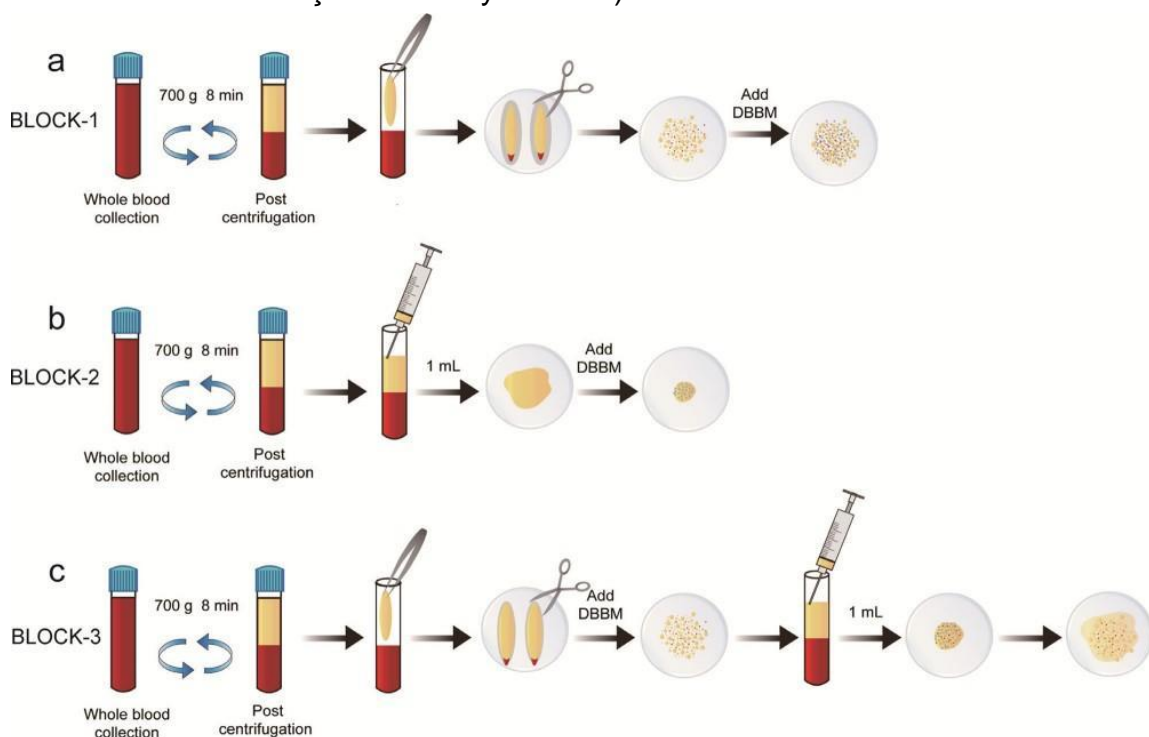


Figura 7. Preparo do sticky bone: A) Adição de i-PRF ao substituto ósseo; B) Gel começando a se formar; C) Gelificação concluída; D) Sticky bone formado (42).

Durante o preparo do sticky bone, pode se adicionar a mistura de i-PRF e enxerto ósseo, de um a dois coágulos de fibrina, a fim de acelerar o processo de coagulação e aumentar a densidade e firmeza do osso pegajoso (41).

De fato, têm sido sugeridas diferentes técnicas de obtenção do sticky bone. Feng et al.³⁸ sugeriram 3 protocolos de obtenção do sticky bone: 1) através da mistura de partículas de osso bovino mineralizado e desproteínizado com pequenos fragmentos de membrana de PRF; 2) mistura de osso bovino mineralizado e desproteínizado com PRF líquido; 3) mistura de partículas de osso bovino mineralizado e desproteínizado com pequenos fragmentos de membrana de PRF seguido da adição de PRF líquido (Figura 8).

Figura 8. Protocolos de obtenção do sticky bone: a) Corte da membrana de PRF em



fragmentos e mistura com partículas de biomaterial; (b) Mistura das partículas de biomaterial com PRF líquido; (c) Mistura das partículas de biomaterial com fragmentos da membrana de PRF, seguido da adição de PRF líquido (38).

O sticky bone obtido através dos diferentes protocolos relatados acima foram comparados. Os resultados demonstraram que o protocolo que preconizou a mistura

de fragmentos de membrana de PRF, associado ao PRF líquido e a partículas de enxerto ósseo, foi superior aos demais. O resultado foi a produção de um bloco de osso pegajoso em um curto tempo de solidificação, que possuía maior resistência mecânica e capacidade de induzir a diferenciação osteogênica de osteoblastos (38).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso dos concentrados de plaquetas melhora a regeneração dos tecidos moles e duros da cavidade oral e é uma das mais recentes conquistas da odontologia (27). Os concentrados de plaquetas variam de acordo com o modo de preparo, velocidade e tempo de centrifugação, produtos químicos adicionados, sobrenadantes resultantes e seus precipitados. Assim, existem vários tipos de produtos plaquetários, dentre os mais utilizados podemos citar: PRP, L-PRF, A-PRF e o i-PRF (16).

O PRP apresenta algumas limitações, como: o uso de anticoagulantes, protocolo de obtenção mais demorado, rápida liberação de fatores de crescimento e capacidade de promover os processos de regeneração por um curto período de tempo (21,16). Portanto, atualmente o PRF e seus derivados atuais (L-PRF, A-PRF e i-PRF) são mais utilizados na prática clínica diária (22,24,25).

Atualmente, o A-PRF e o i-PRF têm sido reconhecidos por apresentarem maior liberação de fatores de crescimento ao longo do tempo, quando comparado ao PRF padrão. Portanto, esses agregados plaquetários podem ser mais benéficos para uso em procedimentos de regeneração óssea (23,27,29).

O PRF e seus derivados podem ser usados sozinhos (na forma de coágulo, membrana ou injetável) ou em combinação com enxertos alógeno/autógeno em procedimentos de regeneração óssea (43). Nesse contexto, apesar da ROG com enxerto particulado representar uma solução alternativa para a reconstrução de rebordos atroficos, o cirurgião enfrenta o desafio de estabilizar as partículas de enxerto no local desejado. Essa dificuldade pode ser superada pelo uso de membranas não reabsorvíveis de politetrafluoretileno (PTFE) reforçadas com titânio,

membranas de colágeno fixadas com pinos, com a técnica de parafuso de tenda ou da cola de fibrina autógena (usada para obter o sticky bone) (44).

Dentre as técnicas disponíveis, a matriz de enxerto ósseo enriquecida com fatores de crescimento autólogo (sticky bone) é reconhecida por seus benefícios mecânicos e biológicos (44). De modo geral, a técnica sticky bone é eficaz no que se refere a liberação de fatores de crescimento e substâncias que guiam o processo de cicatrização (45).

Essa técnica pode ser uma alternativa ao enxerto de osso em bloco e ao uso de telas de titânio, pois o osso pegajoso é moldável ao local do enxerto e possui uma rede fibrina que aprisiona plaquetas e leucócitos que promovem a liberação de fatores de crescimento, acelerando a regeneração óssea e de tecidos moles (40).

O PRF associado ao sticky bone têm sido cada vez mais muito utilizado na implantodontia para procedimentos de enxertia e regeneração óssea. Esse material é relativamente simples de ser coletado e possui baixo custo de produção (46,47). Os principais estudos sobre o uso do sticky bone para o aumento horizontal de rebordo estão listados na tabela 2.

Tabela 2. Resumo dos principais estudos sobre o uso de sticky bone para o aumento horizontal de rebordo.

Autor	Ano	Tipo de Estudo	Metodologia	Preparo do Sticky Bone	Principais Resultados
CHENCHEV et al. ⁴⁸	2017	Caso Clínico	Relato de fratura de rebordo alveolar no elemento 11 tratado com sticky bone.	Membrana de A-PRF cortada em pedaços e misturada com enxerto ósseo xenógeno e i-PRF.	Após 4 meses foi constatado quantidades satisfatórias de neoformação óssea, possibilitando a instalação do Implante dentário.
APRAJITA et al. ⁴⁹	2018	Caso Clínico	Relato de aumento de rebordo em região anterior da maxila com sticky bone, membrana de PRF e membrana de colágeno reabsorvível.	Mistura de i-PRF, com osso xenógeno.	Após 6 meses o local apresentava regeneração óssea suficiente para instalação de implante. A estabilidade do implante foi satisfatória, possibilitando a instalação da prótese definitiva.
VALLADAO et al. ⁵⁰	2020	Estudo Clínico	Avaliação de 18 pacientes que necessitava de regeneração óssea vertical e horizontal de rebordo tratados com protocolo de regeneração óssea guiada. Foi utilizado o sticky bone recoberto por uma membrana de colágeno fixada por tachinhas, sendo esse conjunto recoberto por uma membrana de L-PRF.	Mistura na proporção 1:1 de osso autógeno e xenógeno com o i-PRF.	A regeneração óssea com sticky bone promoveu satisfatoriamente o aumento ósseo em espessura e altura, com ganhos maiores na região anterior da maxila.

Autor	Ano	Tipo de Estudo	Metodologia	Preparo do Sticky Bone	Principais Resultados
BARBU et al. ⁴⁴	2021	Estudo Clínico	Comparação entre os resultados clínicos do aumento horizontal de rebordo através das técnicas de regeneração óssea guiada com sticky bone e com a técnica bone-shell (bloco de osso cortical associado a osso autógeno ou xenógeno particulado).	Mistura de osso autógeno e xenógeno com gel de fibrina.	As duas técnicas obtiveram resultados clínicos muito semelhantes, sendo capazes de promover um aumento horizontal do rebordo suficiente para instalação do implante dentário.
WANG et al. ⁵¹	2021	Estudo Clínico	O estudo comparou duas formas de ROG, uma utilizando a forma convencional e outra digital. Foi utilizado o sticky bone e membrana de colágeno fixada por pinos de titânio.	Substituto ósseo xenógeno misturado ao i-PRF.	O uso do protocolo digital para ROG, associada ao sticky bone, resultou em maior aumento da espessura do rebordo vestibular que a técnica convencional.
WANG et al. ⁵²	2021	Estudo Clínico	Avaliar o impacto de diferentes técnicas de ROG para aumento ósseo horizontal do rebordo. As técnicas foram divididas em 4 grupos: 1- substituto ósseo particulado + membrana de	Substituto ósseo+ i-PRF.	Quando comparado às outras técnicas, o uso do sticky bone associado ao modelo cirúrgico aumentou a estabilidade do volume do enxerto, especialmente na região coronal do mesmo. O uso do modelo cirúrgico resultou também na obtenção de uma forma adequada do enxerto ósseo após

Autor	Ano	Tipo de Estudo	Metodologia	Preparo do Sticky Bone	Principais Resultados
			colágeno, 2-substituto ósseo particulado + membrana de colágeno + tampa de cicatrizador, 3-substituto ósseo particulado + i-PRF + membrana de colágeno e 4-substituto ósseo particulado + i-PRF + modelo cirúrgico do contorno do enxerto (feito por impressão 3D)+ membrana de colágeno.		o fechamento da ferida.
ISIK et al. ⁵³	2021	Estudo Clínico	O estudo avaliou a eficácia do aumento horizontal do rebordo na região posterior da mandíbula. O grupo controle foi tratado com osso xenógeno e o grupo de teste foi tratado com sticky bone.	Osso xenógeno associado ao i-PRF.	Os resultados mostraram que as duas técnicas foram eficazes para o aumento de rebordo horizontal através do protocolo de ROG. No entanto, o grupo do sticky bone apresentou maior aumento de espessura e menor reabsorção, que o grupo do xenoenxerto.
ABOELELA et al. ⁴⁰	2021	Estudo Clínico	Foi realizado o aumento horizontal de rebordo num total de 28 pacientes. No grupo I foi utilizado o sticky bone coberto por uma	Mistura de cola de fibrina e osso bovino + osso autólogo, na proporção 1:1.	A técnica cirúrgica envolvendo o sticky bone foi mais imprevisível que a técnica que utilizou a membrana de colágeno. No entanto, as duas técnicas apresentaram aumento satisfatório da espessura óssea.

Autor	Ano	Tipo de Estudo	Metodologia	Preparo do Sticky Bone	Principais Resultados
			membrana de PRF. No Grupo II foi utilizado uma mistura de osso autógeno com osso bovino (1:1) coberto por uma membrana de colágeno.		
LANCU et al. ⁵⁴	2022	Estudo Clínico	Avaliou as complicações pós-operatórias quando empregado as técnicas de enxerto com sticky bone e a técnica bone-shell (bloco de osso cortical associado a osso particulado) em cirurgias de aumento horizontal de rebordo.	Mistura de osso autógeno (75%) + osso bovino (25%) associado a plasma autógeno.	A técnica bone-shell apresentou maior resposta inflamatória que o sticky bone. A técnica sticky bone apresentou morbidade cirúrgica reduzida por não necessitar de área doadora extra oral. Além disso, os pacientes que foram tratados com a técnica bone-shell relataram mais dor.
PARTHASARATHY et al. ¹⁴	2022	Série de Casos Clínicos	Avaliar a eficácia do sticky bone no aumento horizontal de rebordo em pacientes parcialmente edêntulos.	Osso mineral bovino inorgânico associado i-PRF.	Os resultados clínicos revelaram que houve aumento na largura do rebordo, após seis meses de cicatrização. Além disso, houve um aumento significativo da altura óssea vertical e na largura do tecido queratinizado, após 6 meses.
TONY et al. ⁵⁵	2022	Estudo Clínico	Avaliação da eficácia da técnica sticky bone para aumento horizontal de rebordo, com o uso	Osso mineral bovino inorgânico associado com o i-PRF.	As duas técnicas apresentaram resultados similares de aumento de espessura do rebordo alveolar. Portanto, não há

Autor	Ano	Tipo de Estudo	Metodologia	Preparo do Sticky Bone	Principais Resultados
			ou não de membrana de colágeno.		necessidade de utilizar a membrana de colágeno por não trazer nenhum benefício adicional.

O sucesso clínico da técnica sticky bone para aumento horizontal do rebordo alveolar foi demonstrado em relatos de casos clínicos (48,49,14) e também por estudos clínicos (50,44, 51,55).

Em geral, os estudos com sticky bone têm seguido a tendência atual de utilizar o i-PRF para obtenção da matriz de enxerto ósseo enriquecida com fatores de crescimento autólogo (48,49,50,23,52,55,14). De fato, o i-PRF é um material de fácil manipulação e possui diversas aplicações clínicas que podem superar outros tipos de concentrados de plaquetas. Do ponto de vista clínico, pode ser muito eficaz para preencher irregularidades ósseas e, combinado com materiais osteocondutores oferece um processo acelerado de neoformação óssea, além de contribuir para a angiogênese tecidual (27,29).

Recentemente, foi demonstrado que a associação de enxerto ósseo autógeno e xenógeno com i-PRF produz resultados favoráveis em defeitos ósseos horizontais e verticais. No entanto, o grau de melhoria do defeito horizontal pode variar entre as diferentes áreas da maxila e da mandíbula (50). Por outro lado, a combinação de osso mineral bovino inorgânico com i-PRF (sticky bone) para aumento horizontal do rebordo, pode ser usada de forma previsível e sem a necessidade de uma membrana de colágeno (55). Porém, segundo Isik et al.⁵³ o xenoenxerto bovino sozinho ou combinado com i-PRF são similarmente bem-sucedidos na obtenção do aumento ósseo ao redor de implantes e produzem uma alta taxa de sobrevivência do implante após o carregamento.

Por outro lado, para o aumento horizontal do rebordo, Aboeela et al.⁴⁰ utilizaram a combinação de osso autólogo e osso mineral bovino associado a cola de fibrina (sticky bone) e, coberto por uma membrana de PRF, verificando que os resultados foram imprevisíveis quando comparado a técnica de regeneração óssea guiada utilizando apenas a mistura de osso autógeno e osso bovino, recoberto por

uma membrana de colágeno. De forma contrária, Barbu et al.⁴⁴ verificaram que para o aumento horizontal do rebordo, tanto o sticky bone, como a técnica de enxerto em bloco (bone-shell) podem apresentar resultados clínicos semelhantes e permitir a colocação do implante com volume ósseo adequado. Somado a isso, o uso do sticky bone pode reduzir a morbidade pós-operatória, enquanto a técnica de enxerto em bloco (bone-shell) está associada a maior incidência de trismo grave e moderado, distúrbios neurossensoriais e hematoma. Além de resultar no aumento da resposta inflamatória (54).

Apesar de haver estudos promissores sobre o uso do sticky bone para aumento horizontal de rebordo, falta evidência na literatura sobre seu sucesso clínico. Portanto, um maior número de estudos clínicos randomizados, com diferentes materiais de enxerto e protocolos padronizados de obtenção do sticky bone, são necessários para entender melhor o potencial regenerativo desta técnica (53).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PRF é um material biocompatível e devido à sua facilidade de aplicação e produção, cada vez mais estudos são realizados a seu respeito. Esse material associado a enxertos ósseos, de origem autóloga e/ou xenógena, para produção do sticky bone parece induzir a regeneração tecidual. A interação desses substratos pode acelerar a regeneração e induzir o aumento da espessura do rebordo de maneira suficiente para instalação do implante. Porém, apesar de haver estudos promissores sobre o uso do sticky bone para aumento horizontal de rebordo, faltam evidências científicas sobre seu sucesso clínico. Assim, para entender melhor o potencial regenerativo desta técnica são necessários um maior número de estudos clínicos randomizados, com diferentes materiais de enxerto e protocolos padronizados de obtenção do sticky bone.

REFERÊNCIAS

1. Cortese A, Pantaleo G, Amato M, Claudio PP. Chin Wing Osteotomy for Bilateral Goldenhar Syndrome Treated by "Chin Wing Mentoplasty": Aesthetic, Functional, and Histological Considerations. *J Craniofac Surg*. 2015;26:1628-1630.
2. Atieh MA, Alsabeeha NH, Payne AG, Duncan W, Faggion CM, Esposito M. Interventions for replacing missing teeth: alveolar ridge preservation techniques for dental implant site development. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;28(5):CD010176.
3. Meloni SM, De Riu G, Pisano M, Dell'aversana Orabona G, Piombino P, Salzano G, Quarato D, Riccardi E, Belli E, Ungari C. Computer-assisted implant surgery and immediate loading in edentulous ridges with dental fresh extraction sockets. Two years results of a prospective case series study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2013; 17(21):2968-2973.
4. Sammartino G, Pantaleo G, Nuzzolo P, Amato M, Riccitiello F. Minimally invasive approaches to optimize block grafting: a case report. *Journal of Oral Implantology* 2016; 42(2):176-179.
5. Choukroun J, Adda F, Schoeffler C, Vervelle A. Une opportunité en paro-implantologie: Le PRF. *Implantodontie*. 2001;42:e62
6. Agrawal AA. Evolution, current status, and advances in the application of platelet concentrate in periodontics and implantology. *World J Clin Cases*. 2007;5(4):159-171.
7. Sohn, D.-S.; Heo, J.-U.; Kwak, D.-H.; Kim, D.-E.; Kim, J.-M.; Moon, J.-W.; Lee, J.-H.; Park, I.-S. Bone regeneration in the maxillary sinus using an autologous fibrin-rich block with concentrated growth factors alone. *Implant. Dent*. 2011, 20, 389–395.
8. Tan WL, Wong TLT, Wong MCM, Lang NP. A systematic review of postextraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2012;23:1–21 Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1600-0501.2011.02375.x>
9. Ten Heggeler JM, Slot DE, Van der Weijden GA. Effect of socket preservation therapies following tooth extraction in non-molar regions in humans: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2011;22:779-88.

10. Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M. Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implant.* 2009;24(Suppl):237–59.
11. Raghoobar G, Meijndert L, Kalk W, Vissink A. Morbidity of mandibular bone harvesting: a comparative study. *Int J Oral Maxillofac Implant.* 2007;22(3):359–65.
12. Pereira, R. S., Pavelski, M. D., Griza, G. L., Boos, F. B. J. D., & Hochuli-Vieira, E. (2019). Prospective evaluation of morbidity in patients who underwent autogenous bone-graft harvesting from the mandibular symphysis and retromolar regions. *Clinical implant dentistry and related research*, 21(4), 753–757. <https://doi.org/10.1111/cid.12789>
13. Miron RJ, Fujioka-Kobayashi M, Bishara M, Zhang Y, Hernandez M, Choukroun J. Platelet-rich fibrin and soft tissue wound healing: a systematic review. *Tissue Eng Part B Rev [Internet].* 2017 Feb;23(1):83–99.
14. Parthasarathy H, Tony JB, Ramachandran L. Volumetric CBCT evaluation of Sticky Bone (ABBM+ i-PRF) in horizontal ridge augmentation - A case series. *J Pharm Negative Results [Internet].* 2022 [cited 2023 Jun 13];13(S09):2438-2443. Available from: <https://www.pnrjournal.com/index.php/home/article/view/3884>. DOI: 10.47750/pnr.2022.13.S09.289.
15. Sohn DS, Huang B, Kim J, Park WE, Park CC. Utilization of autologous concentrated growth factors (CGF) enriched bone graft matrix (Sticky bone) and CGF-enriched fibrin membrane in Implant Dentistry. *Jr Implant Adv Cli Dent* 2015; 7: 11-29.
16. Caymaz MG, Önöral Ö. Advancements in Platelet-Rich Products: Obtaining Methods and Applications in Dentistry. *Cyprus J Med Sci.* 2022;7(1):9-17.
17. Kingsley CS. Blood coagulation; evidence of an antagonist to factor VI in platelet-rich human plasma. *Nature* 1954; 173: 723-724 [PMID: 13165629 DOI: 10.1038/173723a0].
18. Knighton DR, Ciresi KF, Fiegel VD, Austin LL, Butler EL. Classification and treatment of chronic nonhealing wounds. Successful treatment with autologous platelet-derived wound healing factors (PDWHF). *Ann Surg* 1986; 204: 322-330 [PMID: 3753059 DOI: 10.1097/00000658-198609000-00011].
19. Whitman DH, Berry RL, Green DM. Platelet gel: an autologous alternative to fibrin glue with applications in oral and maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55: 1294-1299 [PMID: 9371122 DOI: 10.1016/S0278-2391(97)90187-7]
20. Marx RE, Carlson RE, eichstaedt RM, Schimmele SR, Strauss JE, Georgeff KR. Platelet-rich plasma: growth factor enhancement for bone grafts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 85: 638-646.

21. Everts PA, van Zundert A, Schönberger JP, Devilee RJ, Knape JT. What do we use: platelet-rich plasma or platelet-leukocyte gel? *J Biomed Mater Res A* 2008; 85: 1135-1136 [PMID: 17907242 DOI: 10.1002/jbm.a.31570].
22. Dohan Ehrenfest DM, Rasmusson L, Albrektsson T. Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends Biotechnol.* 2009;27:158-167. PMID: 19187989 DOI: 10.1016/j.tibtech.2008.11.009.
23. Kobayashi, E. et al. Comparative release of growth factors from PRP, PRF, and advanced-PRF. *Clin Oral Investig*, v. 20, n. 9, p. 2353-2360, Dec 2016. ISSN 1436-3771. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26809431>>
24. Kumar RV, Shubhashini N. Platelet rich fibrin: A new paradigm in periodontal regeneration. *Cell Tissue Bank* 2013;14:453-63.
25. Mohan SP, Jaishangar N, Devy S, Narayanan A, Cherian D, Madhavan SS. Platelet-rich plasma and platelet-rich fibrin in periodontal regeneration: A review. *J Pharm Bioall Sci* 2019;11:S126-30.
26. Ghanaati S, Booms P, Orlowska A, Kubesch A, Lorenz J, Rutkowski J, Landes C, Sader R, Kirkpatrick C, Choukroun J (2014) Advanced platelet-rich fibrin: a new concept for cell-based tissue engineering by means of inflammatory cells. *J Oral Implantol* 40:679–689. doi:10.1563/aaid-joi-D-14-00138.
27. Evrosimovska B, Veleska-Stefkovska D, Dimova C, Menceva Z. Second generation platelet concentrate (platelet-rich fibrin) in its application in oral surgery. *J Hygienic Eng Design.* 2020;31:145-151.
28. Wang X, Zhang Y, Choukroun J, Ghanaati S, Miron RJ. Behavior of gingival fibroblasts on titanium implant surfaces in combination with either injectable PRF or PRP. *Int J Mol Sci* 2017;18:331.
29. Farshidfar N, Amiri MA, Jafarpour D, Hamedani S, Niknezhad SV, Tayebi L. The feasibility of injectable PRF (I-PRF) for bone tissue engineering and its application in oral and maxillofacial reconstruction: From bench to chairside. *Biomater Adv.* 2022 Mar;134:112557. doi: 10.1016/j.msec.2021.112557. Epub 2021 Nov 24. PMID: 35527147; PMCID: PMC9295636.
30. Iozon S, Caracostea GV, Páll E, Şoriţău O, Mănăloiu ID, Bulboacă A-E, et al. Injectable platelet-rich fibrin influences the behavior of gingival mesenchymal stem cells. *Rom J Morphol Embryol* 2020;61:189–98.
31. Zhang J, Yin C, Zhao Q, Zhao Z, Wang J, Miron RJ, et al. Anti-inflammation effects of injectable platelet-rich fibrin via macrophages and dendritic cells. *J Biomed Mater Res Part A* 2020;108:61–8.
32. Karde PA, Sethi KS, Mahale SA, Khedkar SU, Patil AG, Joshi CP. Comparative evaluation of platelet count and antimicrobial efficacy of

- injectable platelet-rich fibrin with other platelet concentrates: an in vitro study. *J Indian Soc Periodontol* 2017;21:97–101.
33. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, Dohan SL, Dohan AJ, Mouhyi J, Gogly B. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part III: leucocyte activation: a new feature for platelet concentrates? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 101: e51-e55 [PMID: 16504851 DOI: 10.1016/j.tripleo.2005.07.010]
 34. Crisci A, Manfredi S, Crisci M. Fibrin Rich in Leukocyte-Platelets (L-PRF) and Injectable Fibrin Rich Platelets (i-PRF), Two Opportunities in Regenerative Surgery: Review of the Sciences and Literature.
 35. Brouwers JEIG, van der Vorm LN, Buis S, Haumann R, Karanzai A, Konings J, de Groot PG, de Laat B, Remijn JA. Implant stability in patients treated with platelet-rich fibrin and bovine bone substitute for alveolar ridge preservation is associated with peripheral blood cells and coagulation factors. *Clin Exp Dent Res.* 2020;6(2):236-243. doi: 10.1002/cre2.263.
 36. Dohan Ehrenfest DM, Coelho PG, Kang BS, Sul YT, Albrektsson T. Classification of osseointegrated implant surfaces: materials, chemistry and topography. *Trends Biotechnol.* 2010;28(4):198-206. doi: 10.1016/j.tibtech.2009.12.003.
 37. Dohan DM, Choukroun J. PRP, cPRP, PRF, PRG, PRGF, FC... How to find your way in the jungle of platelet concentrates? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;103(3):305-306.
 38. Feng M, Wang Y, Wei Y, Zhang X, Xiao L, Gong Z, Fujioka-Kobayashi M, Sculean A, Miron R, Froum S, Zhang Y. Preparation, Characterization and Biological Properties of a Novel Bone Block Composed of Platelet Rich Fibrin and a Deproteinized Bovine Bone Mineral. *Fundam Res.* 2021;2. doi: 10.1016/j.fmre.2021.08.003.
 39. Lei L, Lihong et al. The application of three-dimensional printing model and platelet-rich fibrin technology in guided tissue regeneration surgery for severe bone defects. *J Oral Implantol.* 2019;45(1):35-43.
 40. Aboelela S, Fattouh H, Abdel Rasoul M. Ridge Augmentation using Autologous Concentrated Growth Factors (CGF) Enriched Bone Graft Matrix (sticky bone) versus Guided Bone Regeneration using Native Collagen Membrane in Horizontally Deficient Maxilla. *Egypt Dent J.* 2021;67(4):3061-3070.
 41. Kargarpour Z, Panahipour L, Miron RJ, Gruber R. Fibrinogen Concentrations in Liquid PRF Using Various Centrifugation Protocols. *Molecules.* 2022;27(7):2043. <https://doi.org/10.3390/molecules27072043>.
 42. Hadziabdic N. PRF and Sticky Bone as Regenerative Materials in Oral Surgery. In: Stanojic M, editor. *Regenerative Medicine and Tissue*

Engineering - Cells and Biomaterials. IntechOpen; 2022.
<https://doi.org/10.5772/intechopen.108807>.

43. Atalay Elver. Current Perspectives on the Use of Platelet-Rich Fibrin-Review. *J Biomed Sci.* 2023;12(01):90.
44. Barbu HM, Iancu SA, Rapani A, Stacchi C. Guided bone regeneration with concentrated growth factor enriched bone graft matrix (sticky bone) vs. bone-shell technique in horizontal ridge augmentation: A retrospective study. *J Clin Med.* 2021;10(17):3953.
45. Gheno, E.; Alves, G.G.; Ghiretti, R.; Mello-Machado, R.C.; Signore, A.; Lourenço, E.S.; Leite, P.E.C.; Mourão, C.F.d.A.B.; Sohn, D.-S.; Calasans-Maia, M.D. "Sticky Bone" Preparation Device: A Pilot Study on the Release of Cytokines and Growth Factors. *Materials* 2022, 15, 1474.
<https://doi.org/10.3390/ma15041474>
46. Ayoub, Ahmed Halim; Belal, Souhafa Mohamed. Clinical and Radiographic Evaluation of Socket Preservation Using Autologous Concentrated Growth Factors Enriched Bone Graft Matrix (Sticky Bone): A Case Report. *EC Dental Science* 5.4 (2016): 1128-1135. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/309591893_Clinical_and_Radiographic_Evaluation_of_Socket_Preservation_Using_Autologous_Concentrated_Growth_Factors_Enriched_Bone_Graft_Matrix_Sticky_Bone_A_Case_Report
47. Mourão CF, Valiense H, Melo ER, Mourão NB, Maia MD. Obtention of injectable platelets rich-fibrin (i-PRF) and its polymerization with bone graft: technical note. *Rev Col Bras Cir* 2015; 42: 421-423 [PMID: 26814997 DOI: 10.1590/0100-69912015006013]
48. Chenchev IL, Ivanova VV, Neychev DZ, Cholakova RB. Application of platelet-rich fibrin and injectable platelet-rich fibrin in combination of bone substitute material for alveolar ridge augmentation - case report. *Folia Medica.* 2017;59(3):362-366. doi: 10.1515/folmed-2017-0044.
49. Aprajita B. Guided bone regeneration using a platelet-rich fibrin membrane and sticky bone graft along with implant placement in maxillary anterior region: a case report. *J Adv Med Dental Sci Res.* 2018;6(5):2.
50. Amaral Valladão CA, Freitas Monteiro M, Joly JC. Guided bone regeneration in staged vertical and horizontal bone augmentation using platelet-rich fibrin associated with bone grafts: a retrospective clinical study. *Int J Implant Dent.* 2020;6:1-10.
51. Wang M, Zhang X, Li Y, Mo A. Lateral Ridge Augmentation with Guided Bone Regeneration Using Particulate Bone Substitutes and Injectable Platelet-Rich Fibrin in a Digital Workflow: 6 Month Results of a Prospective Cohort Study Based on Cone-Beam Computed Tomography Data. *Materials.* 2021;14(21):6430. <https://doi.org/10.3390/ma14216430>.

52. Wang M, Zhang X, Li Y, Mo A. The Influence of Different Guided Bone Regeneration Procedures on the Contour of Bone Graft after Wound Closure: A Retrospective Cohort Study. *Materials*. 2021;14(3):583. <https://doi.org/10.3390/ma14030583>.
53. Isik G, Özden Yüce M, Koçak-Topbaş N, Günbay T. Guided bone regeneration simultaneous with implant placement using bovine-derived xenograft with and without liquid platelet-rich fibrin: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2021;25(9):5563-5575.
54. Lancu SA, Referendaru D, Iancu IA, Bechir A, Barbu HM. Immediate postoperative complications after lateral ridge augmentation--a clinical comparison between bone shell technique and sticky bone. *J Med Life*. 2022;15(4).
55. Tony JB, Parthasarathy H, Tadepalli A, Ponnaiyan D, Alamoudi A, Kamil MA, Alzahrani KJ, Alsharif KF, Halawani IF, Alnfai MM, et al. CBCT Evaluation of Sticky Bone in Horizontal Ridge Augmentation with and without Collagen Membrane—A Randomized Parallel Arm Clinical Trial. *J Funct Biomater*. 2022;13(4):194.

5 CONCLUSÃO

O PRF é um material biocompatível e devido à sua facilidade de aplicação e produção, cada vez mais estudos são realizados a seu respeito. Esse material associado a enxertos ósseos, de origem autóloga e/ou xenógena, para produção do sticky bone parece induzir a regeneração tecidual. A interação desses substratos pode acelerar a regeneração e induzir o aumento da espessura do rebordo de maneira suficiente para instalação do implante. Porém, apesar de haver estudos promissores sobre o uso do sticky bone para aumento horizontal de rebordo, faltam evidências científicas sobre seu sucesso clínico. Assim, para entender melhor o potencial regenerativo desta técnica são necessários um maior número de estudos clínicos randomizados, com diferentes materiais de enxerto e protocolos padronizados de obtenção do sticky bone.

REFERÊNCIAS

1. Cortese A, Pantaleo G, Amato M, Claudio PP. Chin Wing Osteotomy for Bilateral Goldenhar Syndrome Treated by "Chin Wing Mentoplasty": Aesthetic, Functional, and Histological Considerations. *J Craniofac Surg*. 2015;26:1628-1630.
2. Atieh MA, Alsabeeha NH, Payne AG, Duncan W, Faggion CM, Esposito M. Interventions for replacing missing teeth: alveolar ridge preservation techniques for dental implant site development. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;28(5):CD010176.
3. Meloni SM, De Riu G, Pisano M, Dell'aversana Orabona G, Piombino P, Salzano G, Quarato D, Riccardi E, Belli E, Ungari C. Computer-assisted implant surgery and immediate loading in edentulous ridges with dental fresh extraction sockets. Two years results of a prospective case series study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2013; 17(21):2968-2973.
4. Sammartino G, Pantaleo G, Nuzzolo P, Amato M, Riccitiello F. Minimally invasive approaches to optimize block grafting: a case report. *Journal of Oral Implantology* 2016; 42(2):176-179.
5. Choukroun J, Adda F, Schoeffler C, Vervelle A. Une opportunité en paro-implantologie: Le PRF. *Implantodontie*. 2001;42:e62
6. Agrawal AA. Evolution, current status, and advances in the application of platelet concentrate in periodontics and implantology. *World J Clin Cases*. 2007;5(4):159-171.
7. Sohn, D.-S.; Heo, J.-U.; Kwak, D.-H.; Kim, D.-E.; Kim, J.-M.; Moon, J.-W.; Lee, J.-H.; Park, I.-S. Bone regeneration in the maxillary sinus using an autologous fibrin-rich block with concentrated growth factors alone. *Implant Dent*. 2011, 20, 389–395.
8. Tan WL, Wong TLT, Wong MCM, Lang NP. A systematic review of postextractional alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2012;23:1–21 Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1600-0501.2011.02375.x>

9. Ten Heggeler JM, Slot DE, Van der Weijden GA. Effect of socket preservation therapies following tooth extraction in non-molar regions in humans: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2011;22:779-88.
10. Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M. Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implant.* 2009;24(Suppl):237–59.
11. Raghoobar G, Meijndert L, Kalk W, Vissink A. Morbidity of mandibular bone harvesting: a comparative study. *Int J Oral Maxillofac Implant.* 2007;22(3):359–65.
12. Pereira, R. S., Pavelski, M. D., Griza, G. L., Boos, F. B. J. D., & Hochuli-Vieira, E. (2019). Prospective evaluation of morbidity in patients who underwent autogenous bone-graft harvesting from the mandibular symphysis and retromolar regions. *Clinical implant dentistry and related research*, 21(4), 753–757. <https://doi.org/10.1111/cid.12789>
13. Miron RJ, Fujioka-Kobayashi M, Bishara M, Zhang Y, Hernandez M, Choukroun J. Platelet-rich fibrin and soft tissue wound healing: a systematic review. *Tissue Eng Part B Rev [Internet]*. 2017 Feb;23(1):83–99.
14. Parthasarathy H, Tony JB, Ramachandran L. Volumetric CBCT evaluation of Sticky Bone (ABBM+ i-PRF) in horizontal ridge augmentation - A case series. *J Pharm Negative Results [Internet]*. 2022 [cited 2023 Jun 13];13(S09):2438-2443. Available from: <https://www.pnrjournal.com/index.php/home/article/view/3884>. DOI: 10.47750/pnr.2022.13.S09.289.
15. Sohn DS, Huang B, Kim J, Park WE, Park CC. Utilization of autologous concentrated growth factors (CGF) enriched bone graft matrix (Sticky bone) and CGF-enriched fibrin membrane in Implant Dentistry. *Jr Implant Adv Cli Dent* 2015; 7: 11-29.
16. Caymaz MG, Önöral Ö. Advancements in Platelet-Rich Products: Obtaining Methods and Applications in Dentistry. *Cyprus J Med Sci.* 2022;7(1):9-17.
17. Kingsley CS. Blood coagulation; evidence of an antagonist to factor VI in platelet-rich human plasma. *Nature* 1954; 173: 723-724 [PMID: 13165629 DOI: 10.1038/173723a0].
18. Knighton DR, Ciresi KF, Fiegel VD, Austin LL, Butler EL. Classification and treatment of chronic nonhealing wounds. Successful treatment with autologous platelet-derived wound healing factors (PDWHF). *Ann Surg* 1986; 204: 322-330 [PMID: 3753059 DOI: 10.1097/00000658-198609000-00011].
19. Whitman DH, Berry RL, Green DM. Platelet gel: an autologous alternative to fibrin glue with applications in oral and maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55: 1294-1299 [PMID: 9371122 DOI: 10.1016/S0278-2391(97)90187-7]
20. Marx RE, Carlson RE, eichstaedt RM, Schimmele SR, Strauss JE, Georgeff KR. Platelet-rich plasma: growth factor enhancement for bone grafts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 85: 638-646.
21. Everts PA, van Zundert A, Schönberger JP, Devilee RJ, Knappe JT. What do we use: platelet-rich plasma or platelet-leukocyte gel? *J Biomed Mater Res A* 2008; 85: 1135-1136 [PMID: 17907242 DOI: 10.1002/jbm.a.31570].
22. Dohan Ehrenfest DM, Rasmusson L, Albrektsson T. Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte-

- and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends Biotechnol.* 2009;27:158-167. PMID: 19187989 DOI: 10.1016/j.tibtech.2008.11.009.
23. Kobayashi, E. et al. Comparative release of growth factors from PRP, PRF, and advanced-PRF. *Clin Oral Investig*, v. 20, n. 9, p. 2353-2360, Dec 2016. ISSN 1436-3771. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26809431>
 24. Kumar RV, Shubhashini N. Platelet rich fibrin: A new paradigm in periodontal regeneration. *Cell Tissue Bank* 2013;14:453-63.
 25. Mohan SP, Jaishangar N, Devy S, Narayanan A, Cherian D, Madhavan SS. Platelet-rich plasma and platelet-rich fibrin in periodontal regeneration: A review. *J Pharm Bioall Sci* 2019;11:S126-30.
 26. Ghanaati S, Booms P, Orlowska A, Kubesch A, Lorenz J, Rutkowski J, Landes C, Sader R, Kirkpatrick C, Choukroun J (2014) Advanced platelet-rich fibrin: a new concept for cell-based tissue engineering by means of inflammatory cells. *J Oral Implantol* 40:679–689. doi:10.1563/aaid-joi-D-14-00138.
 27. Evrosimovska B, Veleska-Stefkovska D, Dimova C, Menceva Z. Second generation platelet concentrate (platelet-rich fibrin) in its application in oral surgery. *J Hygienic Eng Design.* 2020;31:145-151.
 28. Wang X, Zhang Y, Choukroun J, Ghanaati S, Miron RJ. Behavior of gingival fibroblasts on titanium implant surfaces in combination with either injectable PRF or PRP. *Int J Mol Sci* 2017;18:331.
 29. Farshidfar N, Amiri MA, Jafarpour D, Hamedani S, Niknezhad SV, Tayebi L. The feasibility of injectable PRF (I-PRF) for bone tissue engineering and its application in oral and maxillofacial reconstruction: From bench to chairside. *Biomater Adv.* 2022 Mar;134:112557. doi: 10.1016/j.msec.2021.112557. Epub 2021 Nov 24. PMID: 35527147; PMCID: PMC9295636.
 30. Iozon S, Caracostea GV, Páll E, Şoriţău O, Mănăloiu ID, Bulboacă A-E, et al. Injectable platelet-rich fibrin influences the behavior of gingival mesenchymal stem cells. *Rom J Morphol Embryol* 2020;61:189–98.
 31. Zhang J, Yin C, Zhao Q, Zhao Z, Wang J, Miron RJ, et al. Anti-inflammation effects of injectable platelet-rich fibrin via macrophages and dendritic cells. *J Biomed Mater Res Part A* 2020;108:61–8.
 32. Karde PA, Sethi KS, Mahale SA, Khedkar SU, Patil AG, Joshi CP. Comparative evaluation of platelet count and antimicrobial efficacy of injectable platelet-rich fibrin with other platelet concentrates: an in vitro study. *J Indian Soc Periodontol* 2017;21:97–101.
 33. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, Dohan SL, Dohan AJ, Mouhyi J, Gogly B. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part III: leucocyte activation: a new feature for platelet concentrates? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 101: e51-e55 [PMID: 16504851 DOI: 10.1016/j.tripleo. 2005.07.010]
 34. Crisci A, Manfredi S, Crisci M. Fibrin Rich in Leukocyte-Platelets (L-PRF) and Injectable Fibrin Rich Platelets (i-PRF), Two Opportunities in Regenerative Surgery: Review of the Sciences and Literature.

35. Brouwers JEIG, van der Vorm LN, Buis S, Haumann R, Karanzai A, Konings J, de Groot PG, de Laat B, Remijn JA. Implant stability in patients treated with platelet-rich fibrin and bovine bone substitute for alveolar ridge preservation is associated with peripheral blood cells and coagulation factors. *Clin Exp Dent Res.* 2020;6(2):236-243. doi: 10.1002/cre2.263.
36. Dohan Ehrenfest DM, Coelho PG, Kang BS, Sul YT, Albrektsson T. Classification of osseointegrated implant surfaces: materials, chemistry and topography. *Trends Biotechnol.* 2010;28(4):198-206. doi: 10.1016/j.tibtech.2009.12.003.
37. Dohan DM, Choukroun J. PRP, cPRP, PRF, PRG, PRGF, FC... How to find your way in the jungle of platelet concentrates? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;103(3):305-306.
38. Feng M, Wang Y, Wei Y, Zhang X, Xiao L, Gong Z, Fujioka-Kobayashi M, Sculean A, Miron R, Froum S, Zhang Y. Preparation, Characterization and Biological Properties of a Novel Bone Block Composed of Platelet Rich Fibrin and a Deproteinized Bovine Bone Mineral. *Fundam Res.* 2021;2. doi: 10.1016/j.fmre.2021.08.003.
39. Lei L, Lihong et al. The application of three-dimensional printing model and platelet-rich fibrin technology in guided tissue regeneration surgery for severe bone defects. *J Oral Implantol.* 2019;45(1):35-43.
40. Aboelela S, Fattouh H, Abdel Rasoul M. Ridge Augmentation using Autologous Concentrated Growth Factors (CGF) Enriched Bone Graft Matrix (sticky bone) versus Guided Bone Regeneration using Native Collagen Membrane in Horizontally Deficient Maxilla. *Egypt Dent J.* 2021;67(4):3061-3070.
41. Kargarpour Z, Panahipour L, Miron RJ, Gruber R. Fibrinogen Concentrations in Liquid PRF Using Various Centrifugation Protocols. *Molecules.* 2022;27(7):2043. <https://doi.org/10.3390/molecules27072043>.
42. Hadziabdic N. PRF and Sticky Bone as Regenerative Materials in Oral Surgery. In: Stanojic M, editor. *Regenerative Medicine and Tissue Engineering - Cells and Biomaterials.* IntechOpen; 2022. <https://doi.org/10.5772/intechopen.108807>.
43. Atalay Elver. Current Perspectives on the Use of Platelet-Rich Fibrin-Review. *J Biomed Sci.* 2023;12(01):90.
44. Barbu HM, Iancu SA, Rapani A, Stacchi C. Guided bone regeneration with concentrated growth factor enriched bone graft matrix (sticky bone) vs. bone-shell technique in horizontal ridge augmentation: A retrospective study. *J Clin Med.* 2021;10(17):3953.
45. Gheno, E.; Alves, G.G.; Ghiretti, R.; Mello-Machado, R.C.; Signore, A.; Lourenço, E.S.; Leite, P.E.C.; Mourão, C.F.d.A.B.; Sohn, D.-S.; Calasans-Maia, M.D. "Sticky Bone" Preparation Device: A Pilot Study on the Release of Cytokines and Growth Factors. *Materials* 2022, 15, 1474. <https://doi.org/10.3390/ma15041474>
46. Ayoub, Ahmed Halim; Belal, Souhafa Mohamed. Clinical and Radiographic Evaluation of Socket Preservation Using Autologous Concentrated Growth Factors Enriched Bone Graft Matrix (Sticky Bone): A Case Report. *EC Dental Science* 5.4 (2016): 1128-1135. Disponível em:

- https://www.researchgate.net/publication/309591893_Clinical_and_Radiographic_Evaluation_of_Socket_Preservation_Using_Autologous_Concentrated_Growth_Factors_Enriched_Bone_Graft_Matrix_Sticky_Bone_A_Case_Report
47. Mourão CF, Valiense H, Melo ER, Mourão NB, Maia MD. Obtention of injectable platelets rich-fibrin (i-PRF) and its polymerization with bone graft: technical note. *Rev Col Bras Cir* 2015; 42: 421-423 [PMID: 26814997 DOI: 10.1590/0100-69912015006013]
 48. Chenchev IL, Ivanova VV, Neychev DZ, Cholakova RB. Application of platelet-rich fibrin and injectable platelet-rich fibrin in combination of bone substitute material for alveolar ridge augmentation - case report. *Folia Medica*. 2017;59(3):362-366. doi: 10.1515/folmed-2017-0044.
 49. Aprajita B. Guided bone regeneration using a platelet-rich fibrin membrane and sticky bone graft along with implant placement in maxillary anterior region: a case report. *J Adv Med Dental Sci Res*. 2018;6(5):2.
 50. Amaral Valladão CA, Freitas Monteiro M, Joly JC. Guided bone regeneration in staged vertical and horizontal bone augmentation using platelet-rich fibrin associated with bone grafts: a retrospective clinical study. *Int J Implant Dent*. 2020;6:1-10.
 51. Wang M, Zhang X, Li Y, Mo A. Lateral Ridge Augmentation with Guided Bone Regeneration Using Particulate Bone Substitutes and Injectable Platelet-Rich Fibrin in a Digital Workflow: 6 Month Results of a Prospective Cohort Study Based on Cone-Beam Computed Tomography Data. *Materials*. 2021;14(21):6430. <https://doi.org/10.3390/ma14216430>.
 52. Wang M, Zhang X, Li Y, Mo A. The Influence of Different Guided Bone Regeneration Procedures on the Contour of Bone Graft after Wound Closure: A Retrospective Cohort Study. *Materials*. 2021;14(3):583. <https://doi.org/10.3390/ma14030583>.
 53. Isik G, Özden Yüce M, Koçak-Topbaş N, Günbay T. Guided bone regeneration simultaneous with implant placement using bovine-derived xenograft with and without liquid platelet-rich fibrin: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2021;25(9):5563-5575.
 54. Lancu SA, Referendaru D, Lancu IA, Bechir A, Barbu HM. Immediate postoperative complications after lateral ridge augmentation--a clinical comparison between bone shell technique and sticky bone. *J Med Life*. 2022;15(4).
 55. Tony JB, Parthasarathy H, Tadeipalli A, Ponnaiyan D, Alamoudi A, Kamil MA, Alzahrani KJ, Alsharif KF, Halawani IF, Alnfai MM, et al. CBCT Evaluation of Sticky Bone in Horizontal Ridge Augmentation with and without Collagen Membrane—A Randomized Parallel Arm Clinical Trial. *J Funct Biomater*. 2022;13(4):194.

ANEXO A – Revista Odontologia Clínico Científica

← → ↻ ⚠ Não seguro | revodonto.bvsalud.org/revistas/occ/pinstruc.htm#Preparação%20de%20originais

Forma e preparação de manuscritos

Os originais deverão ser digitados em espaço duplo, papel ofício (tamanho A-4), observando-se o máximo de páginas para cada categoria, sendo Artigos Originais, Revisão (20 páginas); Notas de Pesquisa, Relatos de Casos, ensaios, de experiências (15 páginas); todas as páginas deverão estar devidamente numeradas e rubricadas pelo(s) autor(es), incluindo ilustrações e tabelas. Os trabalhos deverão ser enviados ao CRO/PE, por correio ou e-mail, 02 vias do artigo, 1 com identificação dos autores e outra sem identificação, e acompanhados do CD, quando enviados por correio, usando um dos programas: MSWORD, WORD PERFECT, WORD FOR WINDOWS, e da Declaração de Responsabilidade e Transferência de Direitos Autorais. O manuscrito deverá seguir a seguinte ordem:

A) Título (língua original) e seu correspondente em inglês. Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de título em português ou espanhol;

B) Nome do(s) autor(es), por extenso, com as respectivas chamadas, contendo as credenciais (títulos e vínculos). Nome e endereço do autor responsável para troca de correspondência;

C) Resumo e Descritores (sinopse de até 200 palavras), com descritores (unitermos, palavras-chaves) de identificação, de conteúdo do trabalho, no máximo de cinco. Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português ou espanhol;

D) Texto: o texto em si deverá apresentar introdução, desenvolvimento e conclusão (ou considerações finais). O exemplo a seguir deve ser utilizado para estruturação de um artigo, relato de uma pesquisa: INTRODUÇÃO: exposição geral do tema devendo conter os objetivos e a revisão de literatura; DESENVOLVIMENTO: núcleo do trabalho, com exposição e demonstração do assunto, que deverá incluir a metodologia, os resultados e a discussão; CONCLUSÃO: parte final do trabalho baseado nas evidências disponíveis e pertinentes ao objeto de estudo;

E) Sinopse ou Abstract, datilografado em inglês, com descritores em inglês;

F) Agradecimentos - contribuições de pessoas que prestaram colaboração intelectual ao trabalho, mas que não preenchem os requisitos para participar de autoria. Também podem constar desta parte instituições pelo apoio econômico, pelo material ou outros;

G) As referências (máximo de 30) devem ser numeradas de forma consecutiva de acordo com a ordem em que forem sendo citadas no texto. Devem ser identificadas por números arábicos sobrescritos (Ex.: Silva 1). As referências citadas somente em tabelas e figuras devem ser numeradas a partir do número da última referência citada no texto. As referências citadas deverão ser listadas ao final do artigo, em ordem numérica, seguindo as normas gerais dos Requisitos Uniformes para Manuscritos Apresentados a Periódicos Biomédicos (<http://www.nlm.nih.gov/citingmedicine/>).

*Todas as referências devem ser apresentadas de modo correto e completo. A veracidade das informações contidas na lista de referências é de responsabilidade do(s) autor(es).

**No caso de usar algum software de gerenciamento de referências bibliográficas (Ex. EndNote), o(s) autor(es) deverá(ão) converter as referências para texto.

H) Tabelas e/ou figuras (máximo 5)